

BEST AVAILABLE COPY

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-308123

(43)Date of publication of application : 22.11.1996

(51)Int.Cl.

H02J 7/02

H01M 10/44

H02J 7/10

(21)Application number : 07-105033

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.04.1995

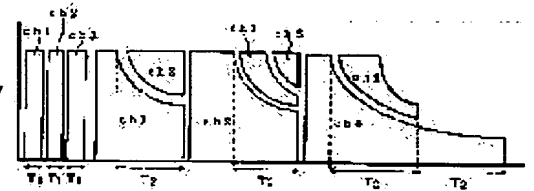
(72)Inventor : MORITA HIDEYO  
MINO TAKAYUKI

## (54) METHOD FOR CHARGING A PLURALITY OF LITHIUM ION BATTERIES

## (57)Abstract:

PURPOSE: To charge a plurality of lithium ion batteries in a short time without increasing the output current of a battery charger.

CONSTITUTION: When the charging mode of either one of lithium ion batteries which are charged with constant currents first is switched to a constant-voltage charging mode, the charging current gradually decreases. The other lithium ion battery is simultaneously precharged with a charging current corresponding to the decreased amount of the decreasing charging current. The output current of a battery charger is prevented from increasing by controlling the sum of the charging current which charges the main lithium ion battery to the constant voltage and the charging current which precharges the other battery to nearly the same value. In addition, the residual capacity of the lithium ion battery to be charged first is detected before starting the charging so as to minimize the charging time of the battery. In addition, the other lithium ion battery is precharged while the main battery is charged to a constant voltage for a fixed period of time after the charging mode of the main battery is switched to the constant-voltage charging mode from the constant-current charging mode and, thereafter, the other lithium ion battery is charged with a constant current.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

20.08.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3219637

[Date of registration]

10.08.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

10.08.2004

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-30812

(43) 公開日 平成8年(1996)11月

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示
H 0 2 J 7/02			H 0 2 J 7/02	G
H 0 1 M 10/44			H 0 1 M 10/44	A
H 0 2 J 7/10			H 0 2 J 7/10	H

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9)

(21) 出願番号 特願平7-105033  
(22) 出願日 平成7年(1995)4月28日

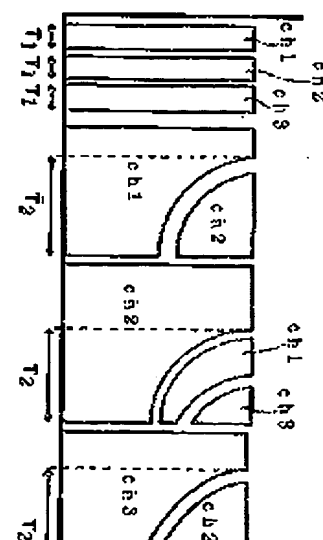
(71) 出願人 000001889  
三洋電機株式会社  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
(72) 発明者 森田 秀世  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
洋電機株式会社内  
(72) 発明者 三野 孝之  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号  
洋電機株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 豊崎 康弘

(54) 【発明の名称】 複数のリチウムイオン電池の充電方法

(57) 【要約】

【目的】 充電器の出力電流を大きくすることなく、複数のリチウムイオン電池を短時間で充電する。

【構成】 最初に定電流充電するいずれかのリチウムイオン電池が定電圧充電になると、充電電流は次第に減少する。その減少値に相当する充電電流で、別のリチウムイオン電池を同時に予備充電する。主リチウムイオン電池を定電圧充電する充電電流と、別のリチウムイオン電池を予備充電する充電電流との和はほぼ等しく制御され、充電器の出力電流が増加しないようにする。また、最初に充電するリチウムイオン電池の充電時間を最短に短縮するために、充電開始前にリチウムイオン電池の残存容量を検出する。さらに、主リチウムイオン電池が定電流充電から定電圧充電になった後、一定時間は、主リ



(2)

特開平8-308

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 定電流充電した後に定電圧充電して複数のリチウムイオン電池を順番に充電する充電方法において、

充電している主リチウムイオン電池が、定電流充電から定電圧充電になって充電電流が減少すると、主リチウムイオン電池の充電電流の減少値に相当する充電電流で別のリチウムイオン電池を同時に予備充電し、主リチウムイオン電池を定電圧充電する充電電流と、別のリチウムイオン電池を予備充電する充電電流との和をほぼ等しく制御することを特徴とする複数のリチウムイオン電池の充電方法。

【請求項2】 複数のリチウムイオン電池の残存容量を検出し、残存容量の大きいリチウムイオン電池を最初に定電圧定電流充電する請求項1に記載の複数のリチウムイオン電池の充電方法。

【請求項3】 主リチウムイオン電池が定電流充電から定電圧充電になった後、一定時間は、主リチウムイオン電池を定電圧充電しながら別のリチウムイオン電池を予備充電し、その後、別のリチウムイオン電池を定電流充電に切り換える請求項1に記載の複数のリチウムイオン電池の充電方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、複数のリチウムイオン電池を効率よく短時間で充電する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 リチウムイオン電池は、定電流充電した後に、定電圧充電して満充電される。最初に定電流充電するのは短時間で充電するためである。定電流充電した後、定電圧充電に切り換えるのは、電池電圧が異常に上昇して電池性能が低下するのを防止するためである。定電圧充電は電池性能を低下させない特長はあるが、充電電流が次第に減少するので、満充電するのに時間がかかる欠点がある。たとえば、図1に示すように、1個のリチウムイオン電池1Aの充電に3時間かかるとすれば、3個のリチウムイオン電池1A、1B、1Cの充電には9時間もかかってしまう。

【0003】 複数のリチウムイオン電池の充電時間を短縮する方法が、特開平6-303729号公報に記載される。この公報に記載される充電方法は、図2に示すように、3個のリチウムイオン電池1A、1B、1Cを所定の充電電流となるまで定電圧充電した後、3個のリチウムイオン電池1A、1B、1Cを同時に充電して全体

2

である。しかしながら、この充電方法によってもリチウムイオン電池の充電時間は、十分に満足できる間に短縮されないのが実状である。図2に示す充は、3個のリチウムイオン電池1A、1B、1Cの充電電流となるまでそれぞれ定電圧充電した後、3個のリチウムイオン電池1A、1B、1Cを同時に充電時間を短縮する。このため、3個のリチウム電池を一緒に充電する時間を長くして、いいかと、それぞれのリチウムイオン電池を定電圧充電時間を短縮して、全体の充電時間を短縮できるしながら、実際には、3個のリチウムイオン電池に充電する充電時間を、図に示す状態よりも長くとかできない。それは、3個のリチウムイオン電池に充電するときのトータルの充電電流の最大値個のリチウムイオン電池を定電流充電するときの流に制限されるからである。

【0005】 充電器の出力電流を大きくできる個のリチウムイオン電池の充電電流のトータル値くできる。しかしながら、この方法は、充電器の流を大きく設計する必要がある充電器のコストなる。また、この方法だと充電器は1個のリチウム電池を充電するときに、最大出力とならないの効に利用できない欠点もある。

【0006】 本発明は、さらに充電時間を短縮すを目的に開発されたもので、本発明の重要な目的器の出力電流を大きくすることなく、複数のリイオン電池をより短時間に充電できる複数のリチオン電池の充電方法を提供することにある。さら発明の第2の目的は、最初に充電されるリチウム電池を最短の充電時間で最大に充電できる複数のムイオン電池の充電方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の複数のリイオン電池の充電方法は、定電流充電した後に定電して複数のリチウムイオン電池を順番に充電すを改良したものである。本発明の請求項1に記載充電方法は、図3に示す充電電流で複数のリチウム電池を満充電する。この図は、3個のリチウム電池を満充電する例を示している。この図に示すに、最初にいずれかのリチウムイオン電池を定電する。定電流充電している主リチウムイオン電池電流充電から定電圧充電になると充電電流は次第する。電池電圧が次第に上昇するからである。定電している主リチウムイオン電池の充電電流が減

(3)

特開平8-308

3

オン電池の充電方法は、最初に充電するリチウムイオン電池の充電時間を最短に短縮するために、最初にリチウムイオン電池の残存容量を検出する。残存容量の大きいリチウムイオン電池は最短の充電時間で満充電できる。このため、残存容量の大きいリチウムイオン電池を最初に定電圧定電流充電する。

【0009】さらに、本発明の請求項3に記載される複数のリチウムイオン電池の充電方法は、主リチウムイオン電池が定電流充電から定電圧充電になった後、一定時間は、主リチウムイオン電池を定電圧充電しながら別のリチウムイオン電池を予備充電し、その後、別のリチウムイオン電池を定電流充電に切り換える。リチウムイオン電池は、たとえば、定電流充電から定電圧充電に切り換えて30分充電すると約70～90%は充電される。図3に示す充電方法は、最初にch1のリチウムイオン電池を定電圧定電流充電し、ch1のリチウムイオン電池を30分定電圧充電した後、ch2のリチウムイオン電池を定電圧定電流充電している。

【0010】この充電方法は、タイマーで定電圧定電流充電するリチウムイオン電池を切り換えているが、定電圧充電するときの充電電流を検出して、定電圧定電流充電するリチウムイオン電池を切り換えることもできる。

【0011】

【作用】本発明の複数のリチウムイオン電池の充電方法は、トータルの充電電流を増加させることなく、複数のリチウムイオン電池を最短の充電時間で満充電する。図3は3個のリチウムイオン電池を充電する充電電流を示している。この充電方法は、下記のようにしてリチウムイオン電池を満充電する。

① 3個のリチウムイオン電池の残存容量を検出する工程

リチウムイオン電池を、順番に一定時間定電流充電して電池電圧を検出する。電池電圧が高いリチウムイオン電池は残存容量の大きい電池である。図は、ch1、ch2、ch3の順番にリチウムイオン電池の残存容量が大きいとして充電する状態を示す。

② ch1のリチウムイオン電池を定電圧定電流充電する工程

残存容量のもっとも大きいch1のリチウムイオン電池が、定電圧定電流充電される。ch1のリチウムイオン電池は、最初に定電流充電され、電池電圧が設定電圧まで上昇すると定電圧充電に切り換えられる。定電圧充電に切り換えられると、充電電流が次第に減少する。ch1のリチウムイオン電池の充電電流が減少すると、ch

4

ムイオン電池を予備充電する。ch2のリチウム電池を予備充電する充電電流は、次第に増加する1のリチウムイオン電池を定電圧充電する充電電流に減少するからである。

【0012】③ ch2のリチウムイオン電池を定電流充電する工程

ch1のリチウムイオン電池を一定時間定電圧充電後、定電圧定電流充電する主リチウムイオン電池h1からch2に切り換える。ch2のリチウム電池は最初に定電流充電され、電池電圧が設定電圧と定電圧充電に切り換えられる。ch2のリチウム電池が定電圧充電されるようになると、充電次第に減少する。充電器の出力電流を一定にするに、ch2のリチウムイオン電池の充電電流の海相当する充電電流で、ch1のリチウムイオン電池を予備充電する。ch2とch1のリチウムイオン電池が進行して、ch2とch1のリチウムイオン充電電流のトータル値が減少して、充電器の出力次第に小さくするようになると、ch3のリチウム電池を予備充電する。すなわち、ch1とch2のリチウムイオン電池を予備充電しながら、ch2のリチウムイオン電池を定電圧充電する。

【0013】④ ch3のリチウムイオン電池を定電流充電する工程

ch2のリチウムイオン電池を一定時間定電圧充電後、定電圧定電流充電する主リチウムイオン電池h2からch3のリチウムイオン電池に切り換えch3のリチウムイオン電池は最初に定電流充電され電池電圧が設定電圧になると定電圧充電に切り換える。ch3のリチウムイオン電池が定電圧充電さうになると、充電電流は次第に減少する。充電器電流を一定にするために、ch3のリチウムイオの充電電流の減少値に相当する充電電流で、ch2のリチウムイオン電池を予備充電する。ただ、ch1のリチウムイオン電池が満充電されていないときは、c代わってch1のリチウムイオン電池を予備充電ch2のリチウムイオン電池が満充電されると、のりチウムイオン電池の充電を完了し、ch3のムイオン電池が満充電されるまで定電圧充電する

【0014】本発明の複数のリチウムイオン電池方法は、その好ましい実施例を示す図3に例示すに、リチウムイオン電池を定電圧充電するとき電流が減少すると、その充電電流の減少値に相当す電流で他のリチウムイオン電池を予備充電して、

(4)

特開平 8-308

5

を具体化するための充電方法を例示するものであって、本発明は複数のリチウムイオン電池の充電方法を下記の方法に特定しない。

【0016】図4は本発明の複数のリチウムイオン電池の充電方法に使用する充電回路を示す。この図の充電回路は、入力される商用電源のAC100V（アメリカではAC120V）を、リチウムイオン電池1の充電電圧に変換して出力する電源2と、この電源2の出力と、それぞれのリチウムイオン電池1の+極との間に接続されて、各リチウムイオン電池1の充電電流を制御する充電制御素子3と、充電制御素子3とリチウムイオン電池1との間に直列に接続されているダイオード4及び電流検出抵抗5と、電流検出抵抗5の両端の電圧を検出して、各リチウムイオン電池1の充電電流を検出する電流電圧検出部6と、複数のリチウムイオン電池1の充電電流のトータル値を検出するトータル電流検出抵抗7と、リチウムイオン電池1の充電電流と電池電圧とを検出して、充電制御素子3を制御するマイコン8とを備えている。

【0017】電源2は、出力電圧と出力電流の最大値を一定に制御する定電圧定電流電源である。電源2の出力電圧は、リチウムイオン電池1を定電圧充電する電圧値に設定され、最大出力電流は、1個のリチウムイオン電池1を定電流充電する電流値に設定されている。

【0018】充電制御素子3は、トランジスタで各リチウムイオン電池1の充電電流を制御する。充電制御素子3はトランジスタに代わってFETも使用できる。トランジスタやFETは、内部抵抗を調整してリチウムイオン電池1の充電電流を制御する。

【0019】電流電圧検出部6は、各電流検出抵抗5の両端の電圧をA/D変換してマイコン8に入力する。電流検出抵抗5の両端には、リチウムイオン電池1の充電電流に比例した電圧が発生する。さらに、電流電圧検出部6は、各リチウムイオン電池1の電池電圧もA/D変換してマイコン8に入力する。さらにまた、電流電圧検出部6は、トータル電流検出抵抗7の両端の電圧もA/D変換してマイコン8に入力する。

【0020】マイコン8は、電流電圧検出部6から入力されるデジタル信号を演算して、各リチウムイオン電池1の充電電流と電池電圧と、充電電流のトータル値とを検出して、各リチウムイオン電池1の充電電流を制御する。マイコン8は、充電制御素子3を制御して、3個のリチウムイオン電池1の充電電流が一定になるように調整する。ただし、図3に示すように、1個または2個のリチウムイオン電池が満充電された後は、充電電流のト

6

ートで3個のリチウムイオン電池を充電する。本は、充電するリチウムイオン電池の個数を3個にしない。充電するリチウムイオン電池は、2個、または4個以上とすることもできるのは言うまでもない。以下の充電方法は、最初にリチウムイオン電池の残存容量を検出し、残存容量の大きいリチウムイオン電池から順番に充電している。以下の例は、リチウム電池の残存容量が、ch1、ch2、ch3の異なる場合の充電工程を示す。

【0022】[3個のリチウムイオン電池の残存容量を検出する工程]

(1) 図5のs1～s15のステップで、3個のリチウムイオン電池を一定時間(T1)定電流充電して電圧を検出する。それぞれのリチウムイオン電池は、①～⑤のステップで電池電圧が検出される。

- ① タイマーT1をスタートさせる。
- ② 何れかのリチウムイオン電池の定電流充電を始める。
- ③ 充電しているリチウムイオン電池の電圧を検出する。
- ④ リチウムイオン電池を定電流充電する時間カウンタT1の設定時間(T1)を経過するまで②～③をループする。タイマーT1の設定時間は、例えば10msecに設定される。
- ⑤ 定電流充電する時間が、タイマーT1の設定時間を経過すると、リチウムイオン電池の定電流充電を終了し、次のリチウムイオン電池を定電流充電する。

【0023】(2) マイコンは、s16～s27のステップで、検出した電池電圧からリチウムイオン電池の残存容量を演算する。電池電圧の高いものは残存容量が大きいので、電池電圧を比較して、各リチウムイオン電池の残存容量を判定する。

【0024】[ch1のリチウムイオン電池を定電流充電する工程]

(1) 図6のS1～S2のステップで、ch1のリチウムイオン電池の定電圧定電流充電を開始すると共にch1のリチウムイオン電池の充電電流を検出する。1のリチウムイオン電池を定電圧定電流充電するに、マイコンは、ch1のリチウムイオン電池に付した充電制御素子をオン状態とする。

(2) S3のステップで、検出した充電電流から、1のリチウムイオン電池が、定電流充電から定電圧になったかどうかを判定する。定電流充電から定電圧になると充電電流は減少する。このため、検出

(5)

特開平8-308

7

ン電池をch1と並列に予備充電する充電電流は、図3に示すように、ch1のリチウムイオン電池の充電電流の減少値に設定される。ch2のリチウムイオン電池の充電電流は、ch2のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子の内部抵抗をマイコンが制御して調整される。

【0025】マイコンは、ch1とch2のリチウムイオン電池の充電電流のトータル値を、1個のリチウムイオン電池を定電流充電する充電電流に等しくなるよう制御する。このとき、定電圧充電されるch1のリチウムイオン電池の充電電流を調整して、充電電流のトータル値を制御するのではない。ch1のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子はオン状態に保持されて、ch1のリチウムイオン電池は、設定電圧で定電圧充電される。ch1のリチウムイオン電池の充電電流の減少値の相当する電流で、ch2のリチウムイオン電池の充電電流を制御して、充電電流のトータル値を一定に制御する。すなわち、ch1のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子をオン、ch2のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子の内部抵抗を調整し、ch1のリチウムイオン電池の充電を優先して、その残りの電流でch2のリチウムイオン電池を予備充電する。

【0026】(4) ステップS6でタイマーT2の設定時間が経過すると、S7のステップでch1のリチウムイオン電池の定電圧充電を停止する。ch1のリチウムイオン電池の定電圧充電が停止されると、ch2のリチウムイオン電池は定電圧定電流充電に移行する。ch1のリチウムイオン電池の充電を停止した後、S8のステップで、ch1のリチウムイオン電池の満充電を表示する。

【0027】(5) その後、図7に示すように、S9と10のステップで、定電圧定電流充電されるch2のリチウムイオン電池の充電電流を検出して、ch2のリチウムイオン電池が、定電流充電から定電圧充電に切り換えられたかどうかを判定する。ch2のリチウムイオン電池が、定電流充電から定電圧充電になると、充電電流が減少するからである。

【0028】(6) ch2のリチウムイオン電池が定電圧充電されるようになると、S11のステップでタイマーT2をスタートさせると共に、S12とS13のステップで、ch1とch3のリチウムイオン電池の予備充電を開始する。この充電状態においては、ch2のリチウムイオン電池は定電圧充電され、ch1のリチウムイオン電池がch3のリチウムイオン電池に優先して予備

8

のリチウムイオン電池の充電電流は次第に減少し減少値に相当する充電電流で、ch3のリチウム電池の充電する。

【0029】ch1とch3のリチウムイオン電池の充電電流は、ch1とch3のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子の内部抵抗をマイコンで制御調整する。この状態においても、マイコンは、ch1とch3のリチウムイオン電池の充電電流のル値を、1個のリチウムイオン電池を定電流充電電流に等しくなるよう制御する。このとき、ch2のリチウムイオン電池に接続された充電制御をオン状態とし、ch3のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子の内部抵抗をマイコンが制御し充電電流のトータル値を一定に保持する。

【0030】(7) S14のステップでタイマー設定時間が経過すると、S15のステップでch1のリチウムイオン電池の定電圧充電を停止する。ch1のリチウムイオン電池の定電圧充電が停止されると、ch2のリチウムイオン電池が定電圧定電流充電される。ch2のリチウムイオン電池の充電を停止後、S16のステップで、ch2のリチウムイオン電池の満充電を表示する。

【0031】(8) タイマーT2の設定時間が経過すると、ch1のリチウムイオン電池が満充電されると、ch1のリチウムイオン電池の充電を停止する。さらにch1のリチウムイオン電池の充電を継続ch1のリチウムイオン電池の充電電流が設定値になると、ch1のリチウムイオン電池の充電を終了することもできる。

【0032】(9) その後、図8に示すように、S17と19のステップで、定電圧定電流充電されるch2のリチウムイオン電池の充電電流を検出して、ch2のリチウムイオン電池が、定電流充電から定電圧充電に切り換えられたかどうかを判定する。

【0033】(10) ch3のリチウムイオン電池は定電圧充電されるようになると、S20のステップでタイマーT2をスタートさせると共に、S21のステップでch2のリチウムイオン電池の予備充電を開始するとき、図3および図8には図示しないが、ch2のリチウムイオン電池が満充電されないときには、ch2のリチウムイオン電池に優先してch1のリチウムイオン電池を予備充電することもできる。ch1とch2のリチウムイオン電池を予備充電するときにはch2のリチウムイオン電池に優先してch1のリチ

(5)

特開平 8-308

9

10

を予備充電しないときには、図 3 および図 8 に示すように c h 3 のリチウムイオン電池の充電電流の減少値に相当する充電電流で、c h 2 のリチウムイオン電池を充電する。

【0034】c h 2 のリチウムイオン電池の充電電流は、c h 2 のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子の内部抵抗をマイコンで制御して調整する。この状態においても、マイコンは、c h 3 と c h 2 のリチウムイオン電池の充電電流のトータル値を、1 個のリチウムイオン電池を定電流充電する充電電流に等しく制御する。このとき、c h 3 のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子をオン状態とし、c h 2 のリチウムイオン電池に接続された充電制御素子の内部抵抗をマイコンが制御して、充電電流のトータル値を一定に保持する。

【0035】(11) S 2 2 のステップでタイマー T 2 の設定時間が経過すると、c h 3 のリチウムイオン電池の満充電を表示し (ステップ S 2 3)。さらに、c h 2 のリチウムイオン電池の充電を停止する (ステップ S 2 4)。タイマー T 2 の設定時間が経過すると、c h 2 のリチウムイオン電池が満充電されるからである。ただ、c h 2 のリチウムイオン電池の充電電流を検出して、c h 2 のリチウムイオン電池の充電を停止させることもできる。

【0036】(12) さらに、S 2 5 ~ S 2 7 のステップで、タイマー T 2 の設定時間の間、c h 3 のリチウムイオン電池を定電圧充電し、タイマー T 2 の設定時間が経過すると、c h 3 のリチウムイオン電池の充電を停止する。

【0037】以上のフローチャートは、タイマー T 2 の設定時間経過すると、定電圧定電流充電するリチウムイオン電池を次々と切り換えているが、本発明の複数のリチウムイオン電池の充電方法は、タイマーを使用しないで、定電圧定電流充電している主リチウムイオン電池の充電電流が設定値まで減少したことを検出して、定電圧定電流充電するリチウムイオン電池を切り換えることもできる。

【0038】

【発明の効果】本発明の複数のリチウムイオン電池の充電方法は、従来の充電方法に比べ、より短時間で複数のリチウムイオン電池を充電できる。それは、充電している主リチウムイオン電池が定電流充電から定電圧充電になって充電電流が減少したときに、減少分の充電電流を利用して、他のリチウムイオン電池を同時に予備充電しているからである。リチウムイオン電池を充電するに

分を他のリチウムイオン電池の予備充電に利用する。したがって、同時に複数のリチウムイオン電池で、充電時間を短縮することができる。また電流を複数のリチウムイオン電池に供給して、充の出力電流を効率よく活用できる。

【0039】さらに、充電装置の出力電流は、1 リチウムイオン電池を定電流充電する電流値としてれており、定電圧充電となって充電電流が減少し減少した分の充電電流は出力電流の範囲内で出れる。このため、充電装置の出力電流を大きくするく、充電装置の出力を効率よく使用してリチウム電池を充電することができる。

【0040】また、主リチウムイオン電池と他のムイオン電池を同時に充電しても、これらのトー充電電流は一定値としている。すなわち充電電流タル値を、1 個のリチウムイオン電池を定電流充電電流値としているため、充電器の出力電流を増加ことなく、出力電流の設定値のままで複数のリチオン電池を同時に充電することができる。この充電を高出力の充電器とすることなく出力電流を効使用でき、装置の大型化、ハイパワー化といったを削減できる。本発明の充電方法によれば、同容量の充電装置を従来の方法で使用するよりもよく高速に充電できる。さらに、出力電流を減少に、出力電流のトータル値が充電器の定格電流であるので、装置のパワーを最大限に利用でき、高能電が行える。

【0041】さらにまた本発明の複数のリチウム電池の充電方法は、最初に充電されるリチウム電池を最小の充電時間で得ることができる。本発明方法は、充電開始前に各リチウムイオン電池の残を比較し、複数のリチウムイオン電池のうち残存多いリチウムイオン電池から順に充電していくのも残存容量の多いリチウムイオン電池が最初に充れ、最小時間で充電が完了する。よって、最短時間の完了したリチウムイオン電池を得ることができさらに、順次短時間で充電できるリチウムイオンら充電が完了していくので、短時間で充電できる相まって、より速く満充電されたリチウムイオン使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 従来の複数のリチウムイオン電池を充電方法で充電したときの充電電流の時間変化を示す

【図 2】 従来の複数のリチウムイオン電池を充



(7)

特開平8-308

11

12

電池を充電する方法にかかる充電装置の回路図

\*ウムイオン電池

【図5】 図4に示す複数のリチウムイオン電池を充電

1 B...リチウムイオン電池

1 C

する方法にかかる充電装置のフローチャート図

ウムイオン電池

【図6】 図4に示す複数のリチウムイオン電池を充電

2...電源

する方法にかかる充電装置のフローチャート図

3...充電制御素子

【図7】 図4に示す複数のリチウムイオン電池を充電

4...ダイオード

する方法にかかる充電装置のフローチャート図

5...電流検出抵抗

【図8】 図4に示す複数のリチウムイオン電池を充電

6...電流電圧検出部

する方法にかかる充電装置のフローチャート図

7...トータル電流検出抵抗

【符号の説明】

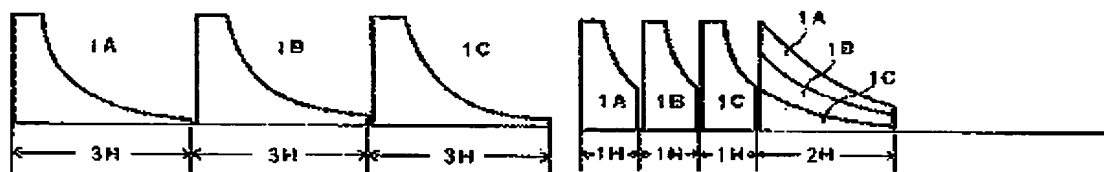
10 8...マイコン

1...リチウムイオン電池

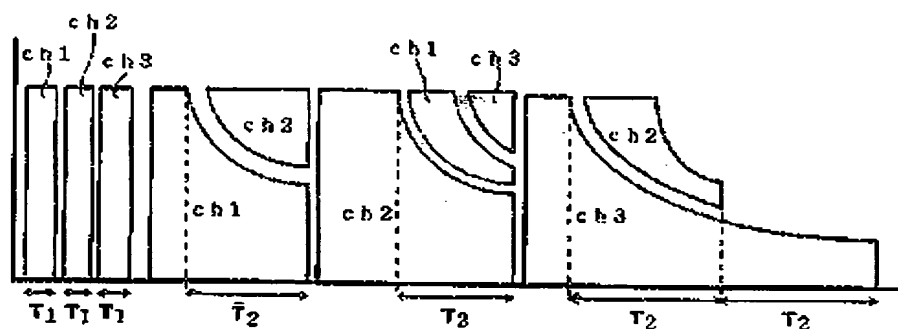
1 A...リチ\*

【図1】

【図2】

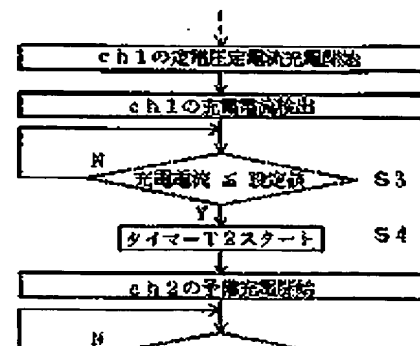
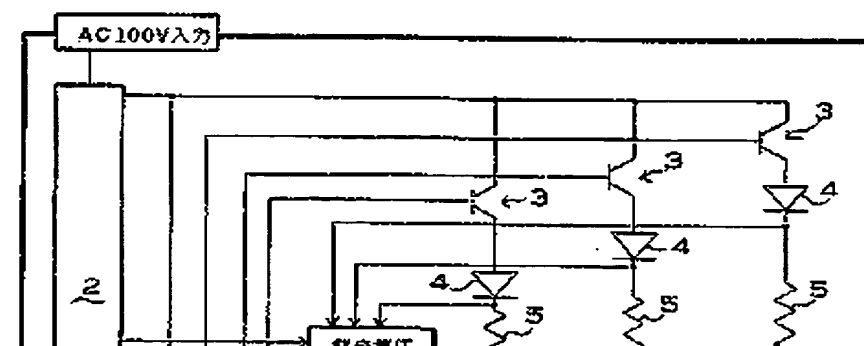


【図3】



【図4】

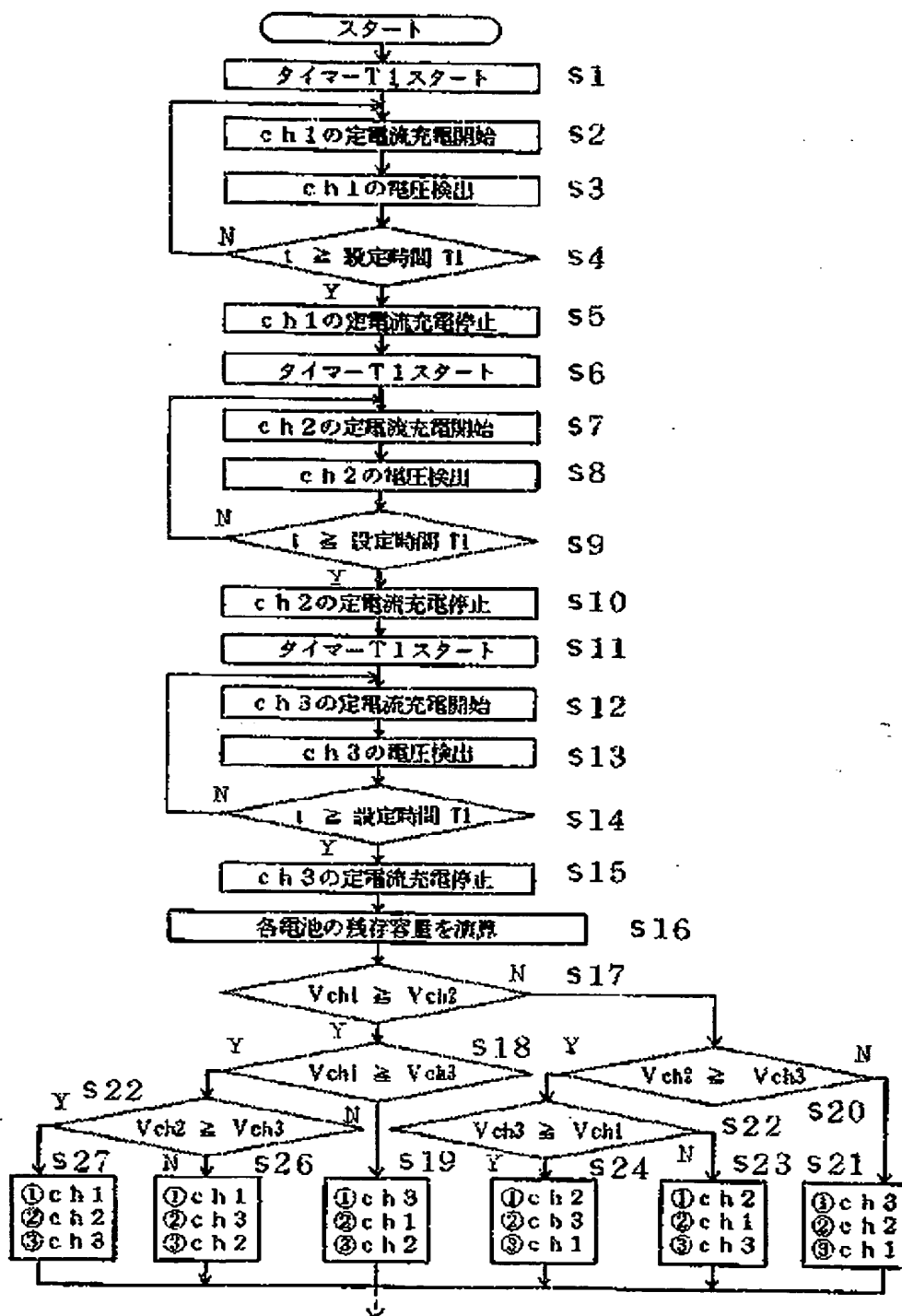
【図6】



(8)

特開平 8-308

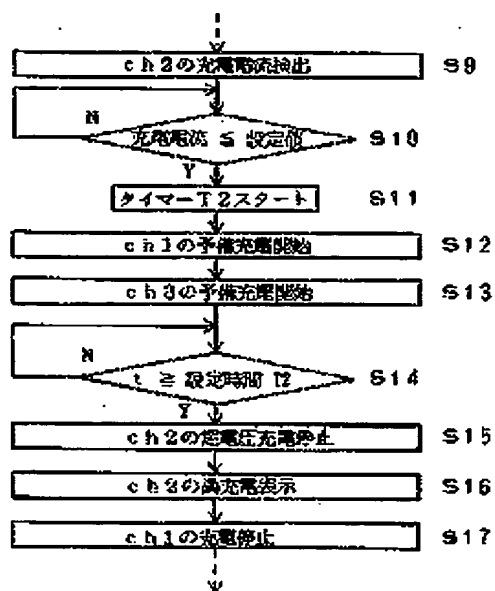
【图5】



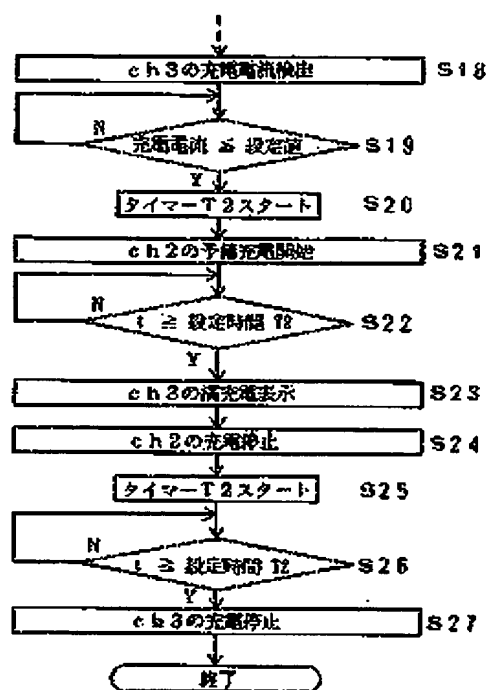
(9)

特開平8-308

【図7】



【図8】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**